

TAPP/ *

S05

E2130C/19 * NL 7900-116

Electrotherapeutic instrument for skin treatment by iontophoresis - has electrode pair supplied by DC in one direction with pulses in other direction

TAPPER R 18.10.78-US-952341

P34 (22.04.80) A61n-01/32

The electro-therapeutic instrument for external iontophoretic treatment of the skin of a patient. It is used for injecting ionised molecules through the skin without forming any blisters or rashes etc. on the skin. It consists of a pair of electrodes with the supply derived from a direct voltage energy source.

The d.c. is first conveyed through the skin in one direction. This is followed by conducting a relatively short d.c. pulse through the skin in the opposite direction at regular intervals. The amplitude and pulse duration represents a quantity of energy that is less than the energy produced by the amplitude and duration of the current in the other direction. 8.1.79 as 000116 (14pp!011)

S(5-A9).

BEST AVAILABLE COPY

145



⑩ A Terinzagelegging ⑪ 7900116

Nederland

⑯ NL

- ⑤4 Werkwijze en inrichting voor het electro-therapeutisch behandelen van een levend lichaam.
- ⑤1 Int.Cl.: A61N1/32.
- ⑦1 Aanvrager: Robert Tapper te Los Angeles, Californië, Ver.St.v.Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. F.X. Noz c.s.
Algemeen Octroobureau
Boschdijk 155
5612 HB Eindhoven.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 7900116.
- ②2 Ingediend 8 januari 1979.
- ③2 Voorrang vanaf 18 oktober 1978.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 952341 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 22 april 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

146

Aanvrager: Robert Tapper, Los Angeles, Californië, Verenigde Staten
van Amerika.

Korte aanduiding: Werkwijze en inrichting voor het electro-therapeutisch
behandelen van een levend lichaam.

5 De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het iontoforetisch behandelen van een levend lichaam.

Meer in het bijzonder heeft de uitvinding betrekking op een werkwijze en een inrichting voor het uitwendig iontoforetisch behandelen van de huid van een menselijk lichaam.

10 In het verleden zijn gelijkstroom electro-therapeutische behandelingen gebruikt vanwege de polaire effecten op geïoniseerde moleculen, waardoor de geïoniseerde moleculen door de huid werden gestuurd, gewoonlijk oppervlakkig. Dit fenomeen is bekend als iontoporese en is gebruikt voor het inbrengen van medicijnen of zelfs eenvoudigweg vocht in de huid van een patiënt.

15 In het bijzonder kunnen sommige ionen van zink en koper worden gebruikt bij de behandeling van huidinfecties en chloorionen zijn gebruikt voor het losser maken van oppervlakte-littekens. Verder kunnen medicijnen voor vasodilatie worden gebruikt bij reumatische en perifere vasculaire infecties en huidanesthesie kan worden verschaft door iontoporese van plaatseleke anesthesische geneesmiddelen. Voorgesteld is geworden dat toevvoer van gelijkstroom aan zorgvuldig gekozen gebieden van een levend lichaam anesthetische effecten kan verschaffen, zie bijvoorbeeld Limoge, "An Introduction to 20 Electroanesthesia", 1975, University Park Press.

25 Verder rapporteert F. Levitt in "Archives of Dermatology", Vol. 98, nr. 5, november 1968 op de bladzijden 505 t/m 507 het tot stand brengen van lange termijn anhidrose door iontoporetische behandeling van de voeten of handen. Zijn testresultaten geven aan dat de behandeling huidademhaling belemmerd waar de electrische stroom wordt toegepast.

30 Ofschoon de hierboven beschreven iontoporetische behandelingen effectief zijn gebleken, staan deze eveneens bekend als begeleid wordend door ongewenste effecten, zoals het optreden van iontoporetische verbranding in het behandelde gebied alsmede het vormen van ongewenste blazen en huidblaren, en 35 rood worden van de huid in het behandelde gebied.

7900116

141

Overeenkomstig bestaat er behoefte aan een makkelijk en effectief apparaat en gemakkelijke en effectieve werkwijze voor het voorkomen van het vormen van blaasjes, blaren, huidblaasjes, huidblaren en roodheid van de huid in een gebied onderworpen aan iontoforetische behandeling.

De uitvinding beoogt de hierboven genoemde nadelen op te heffen en voorziet daartoe in een werkwijze, welke daardoor wordt gekenmerkt, dat de werkwijze de volgende stappen omvat:

- het geleiden van gelijkstroom door de huid van het lichaam in een eerste richting; en
- het geleiden van een relatief korte gelijkstroompuls door de huid van het lichaam in de tegenovergestelde richting op regelmatige tijdsintervallen.

Verder voorziet de uitvinding in een inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding, welke daardoor wordt gekenmerkt, dat de inrichting omvat:

- een tweetal electrisch geleidende electroden geschikt om met de huid van het lichaam contact te maken, waarbij de electroden zich op afstand van elkaar bevinden;
- middelen voor het geleiden van gelijkstroom door het lichaam in een eerste richting tussen de electroden; en
- middelen voor het geleiden van een relatief korte gelijkstroompuls door het lichaam in een tweede tegenovergestelde richting tussen de electroden op regelmatige tijdsintervallen.

De uitvinding verschafft dus middelen voor het toevoeren van electrische energie aan het oppervlak van de huid van een menselijk lichaam, waarbij ongewenste bij-effecten grotendeels zijn geminimaliseerd en kunnen worden geelimineerd. Bovendien is de inrichting volgens de uitvinding relatief goedkoop te vervaardigen en zonder moeilijkheden en betrouwbaar in gebruik. Verder is de inrichting volgens de uitvinding geschikt om door een gemiddelde persoon normaal thuis te kunnen worden gebruikt voor zelfbehandeling.

Gebleken is dat door het intermitterend toevoeren van relatief korte stroompulsen in een richting tegenovergesteld aan de richting van de normale gelijkstroombehandeling, de ongewenste vorming van blaasjes, huidblaren en het rood worden van de huid in de behandelde gebieden grotendeels wordt gereduceerd of zelfs geëlimineerd.

7900116

148

De electronische schakeling van de inrichting volgens de uitvinding is voorzien van middelen om automatisch de tegengestelde stroompuls af te geven over regelmatige tijdsintervallen en de inrichting kan worden ingesteld om de iontoforetische behandeling op elk gewenst 5 gelijkstroomniveau uit te voeren.

Een voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding wordt verder daardoor gekenmerkt, dat de inrichting en de werkwijze volgens de uitvinding geschikt zijn om behandelingsstroom geleidelijk te laten vloeien aan het begin van elke behandelingsperiode, zodat de uitvinding veilig kan worden toe- 10 gepast voor zelfbehandeling door een gemiddelde persoon thuis.

De uitvinding zal nu gedetailleerder worden beschreven aan de hand van de tekening, waarin:

fig. 1 een grafiek is welk een stroomgolfvorm toont welke kan worden gebruikt bij de uitvinding; en

15 fig. 2 een schema is van een voorkeursinrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding.

Zoals getoond in de tekening wordt de uitvinding belichaamd in een werkwijze en inrichting voor het iontoforetisch behandelen van een levend lichaam. Bij deze behandeling wordt gelijkstroom toegevoerd aan de oppervlakte van de 20 huid met behulp van een tweetal electroden 10, schematisch weergegeven in fig. 2.

Teneinde de gewenste resultaten te verkrijgen, bestaat de iontoforetische behandeling gewoonlijk uit een constante stroom van éénrichtingsstroom tussen de electroden. Afhankelijk van de soort iontoforetische behandeling welke wordt uitgevoerd, kan deze stroom worden toegevoerd aan het lichaam met een sterkte van tussen een kleine fractie van een milliampère en rond 50 milliampère. Bij een iontoforetische behandeling voor het verschaffen van anhydrose bijvoorbeeld verdient een behandelingsstroom van tussen en 4 en 15 milliampère de voorkeur.

30 Een stroomtijd-golfvorm in z'n algemeenheid weergegeven door het verwijzingscijfer 12 in fig. 1 is getoond met een behandelingsgedeelte 14, hetgeen op dit ogenblik een relatief lange gestadige stroom van ongeveer 8 milliampère is in de positieve of voorwaartse richting. Tot nu toe zijn iontoforetische behandelingen geëffectueerd door het toewerken van een pure gelijkstroom aan de gebruiker.

7900116

149

In overeenstemming met de uitvinding wordt de iontoforetische behandelingsgedeelte 14 van de golfvorm 12 periodiek onderbroken door een relatieve korte puls 16 van stroom in de tegenover gestelde richting teneinde het vormen van ongewenste blaasjes, huidblaren of rood worden van de huid van de gebruiker in het te behandelen gebied te voorkomen. Begrepen dient te worden dat de verwijzing naar een korte sperpuls 16 geen betrekking heeft op een conventionele wisselstroom-gofvorm. Daarentegen stelt golfvorm 12 een in hoofdzaak gelijkstroombehandeling voor, onderbroken op regelmatige tijdsintervallen door de sperpuls 16, waardoor de asymmetrische golfvorm 12 wordt gevormd.

Zoals hierna in groter detail zal worden beschreven, zijn de inrichting en de werkwijze volgens de uitvinding geschikt voor het geleidelijk toevoeren van de behandelingsstroom aan het begin van elke behandelingsperiode. Door deze inrichting worden schadelijke, electrische schokken voor de gebruiker voorkomen, zodat de uitvinding veilig kan worden toegepast voor zelfbehandeling thuis door een gemiddelde persoon van gewone intelligentie. Verder is de inrichting van de uitvinding relatief goedkoop te vervaardigen en is verder vrij van moeilijkheden en betrouwbaar in gebruik.

Ontdekt is, dat de ongewenste vorming van blaasjes, huidblaren en rood worden van de huid in een gebied onderworpen aan een iontoforetische behandeling grotendeels kan worden gereduceerd of zelfs geëlimineerd door periodieke invoeging van de sperpuls 16 in de golfvorm 12. In het bijzonder is gevonden, dat deze ongewenste fenomenen geheel worden geëlimineerd wanneer de golfvorm 12 zodanig is ingesteld dat het gebied gedefinieerd door de golfvorm boven het pulsstroomniveau weergegeven door lijn 18 in hoofdzaak gelijk is aan het gebied gedefinieerd door de golfvorm beneden de nullijn 18.

Het gebied gedefinieerd door de golfvorm 12 boven of beneden de referentiellijn 18 vertegenwoordigt de hoeveelheid energie toegevoegd in de voorwaartse of sperrichting respectievelijk. Overeenkomstig zal naar het gebied gedefinieerd door de golfvorm 12 boven de referentiellijn 18 worden verwezen als voorwaartse energie, en het gebied gedefinieerd door de golfvorm beneden de referentiellijn als sperenergie.

Wanneer echter de sperenergie gelijk wordt gemaakt aan in hoofdzaak de voorwaartse energie, waardoor de bovengenoemde ongewenste effecten worden

7900116

150

geëlimineerd, is gebleken dat de gewenste iontoforetische behandeling eveneens wordt geëlimineerd. Als een gevolgtrekking van deze ontdekking is bepaald dat wanneer de golfvorm zodanig wordt ingesteld dat de voorwaartse energie groter is dan de sperenergie, enig gewenste behandeling optreedt.

Wanneer de voorwaartse energie slechts in geringe mate groter is dan de sperenergie, worden de ongewenste blaasjes en het rood worden van de huid geëlimineerd, maar de tijdsduur welk vereist is voor het bereiken van de gewenste resultaten van de iontoforetische behandeling wordt dan zó lang, dat de inrichting door velen dan niet meer als practisch beschouwd zou worden. Overeenkomstig is gevonden dat een bevredigend compromis wordt bereikt tussen voorwaartse energie voor behandeling en sperenergie voor het voorkomen van ongewenste effecten wanneer de verhouding van voorwaartse energie tot sperenergie ligt tussen ongeveer 2:1 en 7:1.

Wanneer in het bijzonder wordt gewerkt met een behandelingsstroom van ongeveer 40 milliampère is gebleken, dat een verhouding tussen de voorwaartse energie en de sperenergie van ongeveer 2,3:1 de gewenste resultaten worden bereikt. Natuurlijk kunnen andere verhoudingen worden gebruikt bij het in de praktijk brengen van de uitvinding, maar verhoudingen binnen het boven- genoemde bereik zijn bevredigend gebleken in het verminderen of voorkomen van blaasvorming of rood worden van de huid van de gebruiker.

Teneinde de golfvorm 12 op te drukken op de electroden 10 is voorzien in een electronische schakeling zoals getoond in het schema van fig. 2. Ingezien zal worden dat verscheidene electronische organen kunnen worden gebruikt om een gestadige éénrichtingsstroom te onderbreken met een relatief korte spelpuls op regelmatige tijdsintervallen. De schakeling weergegeven in het schema van fig. 2 is een voorbeeld van een dergelijk aantal electronische middelen en is een huidige voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding.

Voor het verschaffen van een gestadige stroom van éénrichtingsstroom over electroden 10 in een voorwaartst richting schematisch aangegeven met een pijl 19, is een gelijkstroombron hierin getoond als een batterij 20 verbonden met een transformator 22 met een primaire winding 24 en een secundaire winding 26. De batterij is verbonden met één klem van de primaire winding 24 en een diode 28 is gekoppeld tussen de andere klem van de primaire winding en één klem van de secundaire winding met de anode verbonden aan de primaire klem

7900116

151

en de kathode verbonden met de secundaire klem. Een opslagcondensator 36 en een weerstand 38 zijn parallel gekoppeld tussen de kathode van de diode en aarde, waarbij een gelijkstroombaan is gevormd van de batterij 20 naar de condensator 36 via de primaire winding 24 en de diode 28.

Wanneer een belasting wordt tussengeschakeld tussen de electrode 10 stroomt een gestadige gelijkstroom van de batterij 20 via de primaire winding 24, de diode 28, de secundaire winding 26, de belasting 30 via een variabele weerstand 32 naar aarde. De variabele weerstand 32 wordt gebruikt voor het besturen van de stroomhoeveelheid welke toegestaan wordt te vloeien over de belasting 30.

Teneinde intermitterend een sperpuls op te drukken op de belasting 30 is een shunt-transistor 34 verbonden met het einde van de primaire winding 24 tegenover de batterij 20. Wanneer de transistor 34 aan wordt gezet voor een korte tijdsduur, zal een stroomstoot vloeien door de primaire winding 24, welke daardoor een gelijke toename induceert in de stroom via de secundaire winding 26 en over de belasting 30, waardoor de condensator 36 wordt ontladen. Na het abrupt afschakelen van de transistor 34 zal de magnetische stroom opgewekt door de stroomstoot door de transformator 22 ineenstorten, hetgeen een tijdelijke stroomomkering veroorzaakt via de secundaire winding 26 om de condensator 36 op te laden.

Zoals getoond in de voorbeeldsgolfvorm 12 in fig. 1 verschijnt, wanneer de shunt-transistor 34 aangeschakeld wordt gedurende 15 microseconden, een periode van toegenomen stroom 40 in de golfvorm 14. Deze toegenomen stroom blijft, terwijl de shunt-transistor 34 aan is en neemt langzaam af als gevolg van een geleidelijke afname in de stroomveranderingsnelheid in de primaire winding 24 van de transformator 22 en heeft een geleidelijke ontlading van de condensator 36 tot gevolg.

De boven genoemde sperstroom door de secundaire winding 26 verschijnt in de golfvorm 12 als de sperpuls 16. De amplitude van deze sperpuls is eveneens dalend getoond vanwege een geleidelijke afname in de stroomveranderingsnelheid in de primaire winding 24 wanneer de magnetische stroom in de transformator ineens stort en omdat de belasting 30, welke gewoonlijk de menselijke huid, enige capaciteit blijkt te bezitten. Een elektronisch model van menselijke huid, welke deze capaciteit toont, kan worden gevonden in een artikel

7900116

152

door Erich A. Pfeiffer, getiteld: "Electrical Stimulation of Sensory Nerves With Skin Electrodes For Research, Diagnosis, Communication and Behaviorial Conditioning: A Survey", Medical and Biological Engineering; vol. 6, blz. 637-651; 1968.

5 De shunt-transistor 34 wordt aangeschakeld door een monostabiele multivibrator 42; welke geschikt is om de transistor gedurende een korte tijdsperiode aan te schakelen en zoals hierboven aangegeven wordt de transistor in dit voorbeeld aangeschakeld gedurende 15 microseconden en daarna abrupt afgeschakeld. De monostabiele multivibrator 42 is verder ingericht door deze te verbinden met een externe tijd-telcondensator 44 om een extra tijdsperiode te wachten nadat de transistor 34 is afgeschakeld voordat de monostabiele multivibrator opnieuw kan worden getriggerd om de transistor aan te schakelen. De waarde van deze tijd-telcondensator 44 kan worden gekozen om elke gewenste wachtpériode op te drukken op de monostabiele multivibrator 42 en in het voorbeeld getoond in fig. 1 is een wachtpériode van 45 microseconden getoond. De wachtpériode bestaat uit de spelpuls 16, met een breedte van ongeveer 10 microseconden, en een minimale iontoforetische behandeltijdsduur van 35 microseconden.

20 De mono-stabiele multivibrator 42 wordt getriggerd door een besturingsvergelijking 46, welke de spanning op een klem 48 op de variabele weerstand 32 vergelijkt met een voorgeschreven inwendige referentiespanning welke wordt gehandhaafd door een spanningsreferentie-inrichting 50. De vergelijker 46 triggert de monostabiele multivibrator 42 wanneer de spanning op de klem 48 beneden de spanning valt welke wordt verschaft door de referentie 50.

Door deze inrichting zal, wanneer de inrichting werkt met een relatief hoge behandelingsstroom 14, de spanning op de klem 48 beneden de referentiespanning vallen voordat de wachtpériode is verstreken en daardoor zal de monostabiele multivibrator altijd onmiddellijk getriggerd worden na de wachtpériode. Wanneer omgekeerd de inrichting werkt met een relatief lage behandelingsstroom 14 zal de hierboven genoemde inherente capaciteit in de belasting 30 de spanning op de klem 48 langzaam doen afvallen en de vergelijker 46 zal de monostabiele multivibrator enige tijd nadat de wachtpériode is verstreken, triggeren.

7900116

153

Overeenkomstig zal worden ingezien, dat de tijdsduur tussen triggeren van de monostabiele multivibrator in de transistor 34 aan te schakelen, zal variëren in overeenstemming met het behandelingsstroomniveau gekozen door de gebruiker en de feitelijke capaciteit van de huid weergegeven door de belasting 30. Deze variabele tijdsperiode is getoond in de golfvorm 12 met behulp van een onderbroken tijdsschaal en het wordt "variabel".

Verder zal worden ingezien, dat deze rangschikking relatief frequent optreden verschafft van sperpulsen 16 wanneer een hoge behandelingsstroom 14 wordt toegepast en een relatief infrequente verschijning van sperpulsen 16 wanneer een lage behandelingsstroom 14 wordt toegepast. Deze variatie in frequentie van sperpulsen 16 resulteert in een variërende verhouding van voorwaartse energie tot sperenergie bij verschillende behandelingsstromen 14, maar de waarde van de tijd-telcondensator 44 is gekozen om deze verhouding te handhaven binnen een bereik dat bevredigend bevonden, zoals hierboven beschreven.

Een ander belangrijk kenmerk van de uitvinding is de mogelijkheid deze toe te passen thuis bij een gemiddelde persoon van gewone intelligentie. Deze eigenschap is wenselijk, omdat wanneer de behandelingsstroom 14 wordt opgedrukt op de gebruiker, de gebruiker dit, wanneer zulks té snel gebeurd, zal ervaren als ongemak in de vorm van een electrische schok. Overeenkomstig is de inrichting volgens de uitvinding ingericht om de behandelingsstroom geleidelijk op te drukken wanneer een belasting 30 wordt geplaatst tussen de electrode 10 en de inrichting wordt geactiveerd. Wanneer verder de belasting wordt verwijderd van de electrode tijdens de werking van de inrichting en vervolgens opnieuw daaraan wordt aangeschakeld, is de inrichting ingericht de stroom geleidelijk te vergroten totdat de behandelingsstroom 14 opnieuw wordt bereikt.

Wanneer met het oog op het voorgaande de inrichting oorspronkelijk wordt geactiveerd met een belasting 30 over de electroden 10, laadt de spanningsreferentie-inrichting 50, welke is verbonden met de batterij 20, langzaam een vertragingscondensator op tot de referentiespanning. Bijgevolg zal de stroom vloeiend van de batterij 20 door de belasting 30 langzaam stijgen, terwijl de condensator 52 oplaat. Bij voorkeur wordt de waarde van de vertragingscondensator 52 dusdanig gekozen, dat de stroom door de belasting 30

7900115

154

in twee seconden tot het behandelingsniveau zal stijgen. Wanneer de vertragingscondensator volledig is opgeladen, zal de hiervoor beschreven referentiespanning worden toegevoerd aan de besturingsvergelijker 46 en normale werking van de uitvinding kan voortgaan zoals hierboven beschreven.

5 Wanneer de belasting 30 wordt verwijderd tijdens de werking van de inrichting waardoor een open schakeling wordt gecreëerd tussen de elektrode 10, zal een venstervergelijker 54 de open schakeling detecteren en snel de vertragingscondensator 52 via een transistor 56 ontladen. De ontladere van de vertragingscondensator 52 zal de referentiespanning op de besturingsvergelijker 46 naar nul brengen en voorkomen dat de monostabiele multivibrator 42 wordt getriggerd. Wanneer de belasting opnieuw wordt opgedrukt tussen de electroden 10 zal de vertragingscondensator 52 opnieuw geleidelijk worden opgeladen tot de voorgeschreven referentiespanning, waardoor de stroom over de belasting geleidelijk overeenkomstig gaat stijgen.

10 Uit het voorgaande zal ingezien worden, dat de uitvinding een effectieve werkwijze en effectieve inrichting verschafft voor het uitoefenen van een iontoforetische behandeling op de huid van een levend lichaam, terwijl grotendeels de vorming van ongewenste blaasjes, huidblaren en roodheid van de huid in de behandelde gebieden wordt verminderd of zelfs voorkomen. Verder is de uitvinding geschikt om veilig te worden toegepast voor zelfbehandeling door een persoon met een gemiddelde intelligentie en de inrichting volgens de uitvinding kan eenvoudig worden vervaardigd en niet in de laatste plaats economisch en vrij van moeilijkheden en betrouwbaar in gebruik.

15 Hoewel een bepaalde uitvoeringsvorm van de uitvinding is beschreven en getoond, zal duidelijk zijn dat verscheidene modificaties gemaakt kunnen worden zonder de geest en de strekking van de uitvinding te verlaten.

-Conclusies-

7900116

155

Conclusies:

1. Werkwijze voor het iontoforetisch behandelen van een levend lichaam, met het kenmerk, dat de werkwijze de volgende stappen omvat:

5 -het geleiden van gelijkstroom door de huid van het lichaam in een eerste richting; en

-het geleiden van een relatief korte gelijkstroompuls door de huid van het lichaam in de tegenovergestelde richting op regelmatige tijdsintervallen.

10 2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de in tegenovergestelde richting toegepaste puls een amplitude en tijdsduur heeft welke een hoeveelheid energie vertegenwoordigt welke minder is dan welke wordt vertegenwoordigd door de amplitude en de tijdsduur van de stroom in de eerste richting tussen twee pulsen.

15 3. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de verhouding van de energiehoeveelheid in de eerste richting tot de energiehoeveelheid in de tweede richting ligt tussen ongeveer 2 tot 1 en ongeveer 7 tot 1.

4. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de verhouding van de hoeveelheid energie in de eerste richting tot de hoeveelheid energie in de tweede richting ongeveer gelijk is aan 2,3:1.

20 5. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de werkwijze verder de stap omvat van het geleidelijk vergroten van de stroom in de eerste richting tot een behandelingsniveau aan het begin van elke behandelingsperiode.

25 6. Werkwijze volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de geleidelijke toename van de stroom optreedt gedurende een periode van ongeveer 2 seconden.

7. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de geleidingsstappen het geleiden van stroom omvatten door de huid van een eerste electrode naar een tweede electrode.

30 8. Inrichting voor het iontoforetisch behandelen van een levend lichaam, terwijl concomitterende blaasvorming wordt geminimaliseerd, met het kenmerk, dat de inrichting omvat:

-een tweetal elektrisch geleidende electrodën geschikt om met de huid van het lichaam contact te maken, waarbij de electrodën zich op afstand van elkaar bevinden;

35 7900116

156

5 -middelen voor het geleiden van gelijkstroom door het lichaam in een eerste richting tussen de electroden; en

10 -middelen voor het geleiden van een relatief korte gelijkstroombijimpuls door het lichaam in een tweede tegenovergestelde richting tussen de electroden op regelmatige tijdsintervallen.

15 9. Inrichting volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat de middelen voor het geleiden van gelijkstroom in de eerste inrichting een gelijkstroombron omvatten, en de middelen voor het geleiden van de puls in de tegenovergestelde richting een elektronische schakeling omvat, welke geschikt is om intermitterend de puls aan de electroden toe te voeren.

20 10. Inrichting volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de elektronische schakeling een transformator met een primaire winding en een secundaire winding omvat waardoor gelijkstroom normaal vloeit in de eerste inrichting, welke primaire winding is verbonden met de bron en welke secundaire winding is verbonden met één van de electroden, welke elektronische schakeling verder een shunt-transistor omvat, welke is geassocieerd met de primaire winding en geschikt voor het intermitterend opwekken van een stroomstoot door de primaire winding en verder geschikt voor het abrupt eindigen van de stroomstoot, waardoor in de secundaire winding de tegenovergestelde gerichte puls wordt geïnduceerd.

25 11. Inrichting volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de inrichting verder een vertragingscondensator omvat, welke condensator is geassocieerd met de gelijkstroombron, en welke condensator de toevoer van de volle behandelingsstroom aan de huid vertraagt totdat de condensator is opgeladen tot een vooraf gekozen spanning.

30 12. Inrichting volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat de inrichting verder een transistor omvat, welke is geassocieerd met de vertragingscondensator, welke transistor wordt bestuurd door een vergelijkende welke geschikt is om te transistor aan te schakelen, waardoor de condensator wordt ontladen in responsie op een openschakeling tussen de electroden.

35 13. Inrichting voor het iontoforetisch behandelen van een levend lichaam, welke inrichting een tweetal elektrisch geleidende electroden omvat, welke electroden geschikt zijn om contact te maken met de huid van het lichaam, waarbij de electroden zich op afstand van elkaar bevinden, alsmede een bestuurde bron

7900116

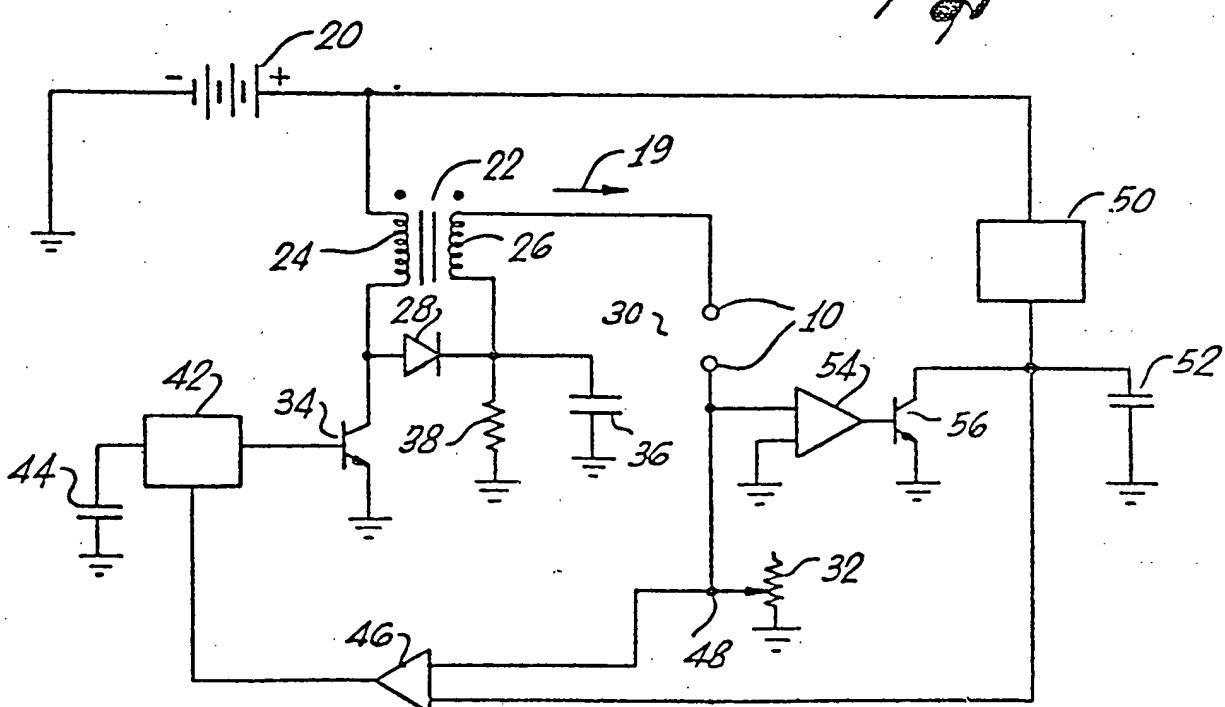
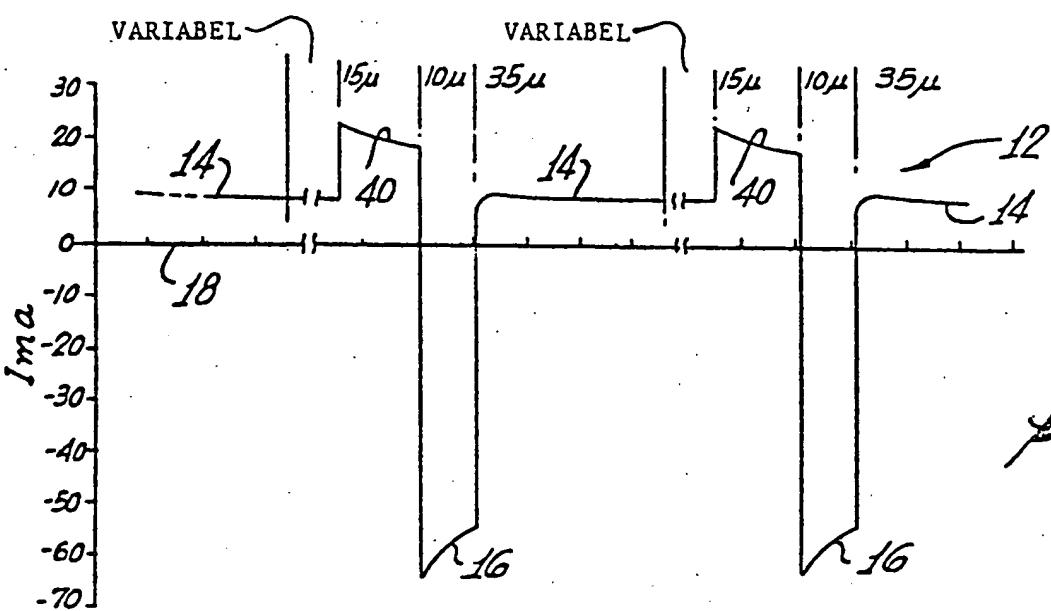
157

van in hoofdzaak éénrichtingsstroom, met het kenmerk, dat een vertragingcondensator is geassocieerd met de bron van in hoofdzaak éénrichtingsstroom, welke condensator de toevoer van een volledige behandelingsstroom aan de huid vertraagt totdat de condensator is opgeladen tot een vooraf gekozen spanning.

14. Inrichting volgens conclusie 13, met het kenmerk, dat de inrichting verder een transistor omvat, welke is geassocieerd met de vertragingcondensator, welke transistor wordt bestuurd door een vergelijker, welke is geschikt voor het aanschakelen van een transistor, waardoor de condensator in responsie op het openschakelen tussen de electroden wordt ontladen.

7900116

158



7900116

159

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**